

#4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yoshinori HAYASHI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: OPTICAL SCANNING DEVICE DECREASING AMOUNT OF CHANGE IN RELATIVE SCANNING POSITION

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

10/028698
12/28/01

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

Japan

2000-402660

December 28, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Scott Charles Richardson

Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Scott C. Richardson

Registration No. 43,436



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-402660

出 願 人

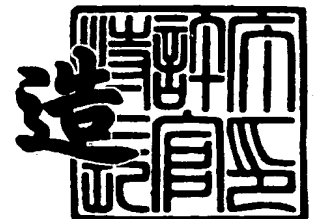
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年11月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3102997

【書類名】 特許願

【整理番号】 0008181

【提出日】 平成12年12月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 林 善紀

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100088856

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 佳之夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 017695

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810198

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被走査面の異なる複数の走査光学系を有する光走査装置において、

上記走査光学系のそれぞれは、光源と、上記光源からの光束を走査するための偏向器と、上記走査された光束を被走査面に集光するための走査レンズ及び光路屈曲用ミラーと、上記光源からの光束を上記偏向器に導くための結像レンズとを有してなり、

上記偏向器は、上記走査光学系のそれぞれで共通であり、

上記走査光学系は、上記偏向器で走査される光束の主走査方向が略平行となるように偏向器を挟んで両側に配備されて両側の走査光学系が組をなし、

上記走査光学系の組を構成する 2 つの走査光学系に配備された上記光路屈曲用ミラーの個数を N ($N \geq 2$) と M ($M \geq 1$) とすると、

上記 N と M との間には、 k を 0 以上の整数とすると、

$$|N - M| = 2k + 1$$

なる関係が成り立つことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】 走査光学系は、偏向器を挟んで両側に配備されると共に、両側において副走査方向に複数配備されている請求項 1 記載の光走査装置。

【請求項 3】 偏向器の両側においてそれぞれ複数副走査方向に配備された走査光学系は、それぞれの光路屈曲用ミラーの数の差が、0 または偶数である請求項 2 記載の光走査装置。

【請求項 4】 被走査面の異なる複数の走査光学系を有する光走査装置において、

上記走査光学系のそれぞれは、光源と、上記光源からの光束を走査するための偏向器と、上記走査された光束を被走査面に集光するための走査レンズ及び光路屈曲用ミラーと、上記光源からの光束を上記偏向器に導くための結像レンズとを有してなり、

上記偏向器は、上記走査光学系のそれぞれで共通であり、
上記走査光学系は副走査方向に複数配備され、
上記複数副走査方向に配備された走査光学系は、それぞれの光路屈曲用ミラーの数の差が、0または偶数であることを特徴とする光走査装置。

【請求項5】 走査光学系は、複数の走査レンズを有しており、
上記複数走査レンズの間に光路屈曲用ミラーが配備されている請求項1乃至4記載の光走査装置。

【請求項6】 結像レンズは樹脂製である請求項1乃至5記載の光走査装置。

【請求項7】 光源と、結像レンズとを装着するためのハウジングを有する請求項6記載の光走査装置。

【請求項8】 結像レンズはハウジングに直接装着される請求項7記載の光走査装置。

【請求項9】 複数の走査光学系が配備された光走査装置を有する画像形成装置において、

上記光走査装置が請求項1乃至8のいずれかに記載の光走査装置であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被走査面の異なる複数の走査光学系を有する、光走査装置及び画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、1つの光走査装置で複数の被走査面を走査する画像形成装置は知られており、複数ドラム方式カラープリンタ、複数ドラム方式カラー複写機、高速レーザプリンタ、あるいはデジタル複写機などに利用されている。

上記の方式によるカラー画像形成装置等においては、各色毎に被走査面が異なるので、カラー画像の高速出力が可能となる。また、1つの光走査装置で複数の

被走査面を走査することができるため、偏向器等の部品点数を減らすことができ、消費電力を低減することが可能となる。

【0003】

また、上記方式による画像形成装置等においては、偏向器前の光学系に、偏向器の偏向反射面近傍で主走査方向の線像を形成するための結像レンズとして、副走査方向にのみ正のパワーを有する樹脂製レンズが用いられる。ここでは、光源からのビームが偏向器で偏向される方向を主走査方向とし、主走査方向と直交する方向で転写紙等の記憶媒体が搬送される方向を副走査方向とする。上記結像レンズとして、ガラスレンズではなく、樹脂製レンズを用いることで、材料費や加工費の低コスト化が実現できるため、樹脂製レンズが広く用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら樹脂製レンズは、線膨張係数が大きいため、周辺の温度が変動すると副走査方向に光軸が変化し、感光体の被走査面上の走査位置が副走査方向に移動してしまう。この場合、副走査方向の走査位置の変動の方向が感光体ごとに異なると、色ずれが発生し、画像の画質が劣化してしまう。

特開平10-26732号公報では、副走査方向に負のパワーを有する樹脂製レンズと、副走査方向に正のパワーを有するガラスレンズとを一体化したハイブリッドシリンダレンズを用いることにより、温度変動による副走査方向の像面湾曲変動を低減することができる、光走査装置並びにこの光走査装置を利用した画像形成装置が開示されている。

しかし、樹脂の線膨張係数は、ガラスの線膨張係数よりも非常に大きいため、樹脂製レンズとガラスレンズを一体化したハイブリッドシリンダレンズを用いたとしても、温度変動による副走査方向の像面湾曲変動が発生してしまい、出力画像の画質が劣化してしまう。

【0005】

本発明は以上のような従来技術の問題点を解消するためになされたもので、複数の走査光学系において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向を一致させることで、走査位置の相対的な変動量の小さい光走査装置及び画

像形成装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、被走査面の異なる複数の走査光学系を有する光走査装置において、上記走査光学系のそれぞれは、光源と、上記光源からの光束を走査するための偏向器と、上記走査された光束を被走査面に集光するための走査レンズ及び光路屈曲用ミラーと、上記光源からの光束を上記偏向器に導くための結像レンズとを有してなり、上記偏向器は、上記走査光学系のそれぞれで共通であり、上記走査光学系は、上記偏向器で走査される光束の主走査方向が略平行となるように偏向器を挟んで両側に配備され、上記走査光学系の組を構成する2つの走査光学系に配備された上記光路屈曲用ミラーの個数を N ($N \geq 2$) と M ($M \geq 1$) とすると、上記 N と M との間には、 k を0以上の整数とすると、 $|N - M| = 2k + 1$ なる関係が成り立つことを特徴とする。

【0007】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、走査光学系は、偏向器を挟んで両側に配備されると共に、両側において副走査方向に複数配備されていることを特徴とする。

【0008】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、偏向器の両側においてそれぞれ複数副走査方向に配備された走査光学系は、それぞれの光路屈曲用ミラーの数の差が、0または偶数であることを特徴とする。

【0009】

請求項4記載の発明は、被走査面の異なる複数の走査光学系を有する光走査装置において、上記走査光学系のそれぞれは、光源と、上記光源からの光束を走査するための偏向器と、上記走査された光束を被走査面に集光するための走査レンズ及び光路屈曲用ミラーと、上記光源からの光束を上記偏向器に導くための結像レンズとを有してなり、上記偏向器は、上記走査光学系のそれぞれで共通であり、上記走査光学系は副走査方向に複数配備され、上記複数副走査方向に配備された走査光学系は、それぞれの光路屈曲用ミラーの数の差が、0または偶数である

ことを特徴とする。

【0010】

請求項5記載の発明は、請求項1乃至4記載の発明において、走査光学系は、複数の走査レンズを有しており、上記複数走査レンズの間に光路屈曲用ミラーが配備されていることを特徴とする。

【0011】

請求項6記載の発明は、請求項1乃至5記載の発明において、結像レンズは樹脂製であることを特徴とする。

【0012】

請求項7記載の発明は、請求項6記載の発明において、光源と、結像レンズとを装着するためのハウジングを有することを特徴とする。

【0013】

請求項8記載の発明は、請求項7記載の発明において、結像レンズはハウジングに直接装着されることを特徴とする。

【0014】

請求項9記載の発明は、複数の走査光学系が配備された光走査装置を有する画像形成装置において、上記光走査装置が請求項1乃至8のいずれかに記載の光走査装置であることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明にかかる光走査装置及び画像形成装置の実施の形態について説明する。

図1は、本発明に係る光走査装置を偏向回転面に平行な面内に展開した光学レイアウト図である。光走査装置は、4つの走査光学系A、A'、B、B'から構成されている。

符号1A、1A'、1B、1B'は光源としての半導体レーザ、2A、2A'、2B、2B'はカップリングレンズ、3A、3A'、3B、3B'は樹脂製の結像レンズ（以下、「樹脂製レンズ」という。）、4は偏向器、5A、5A'、5B、5B'は第1走査レンズ、6A、6A'、6B、6B'は第2走査レンズ

、7A、7A'、7B、7B'は防音レンズを示している。これらの光学部品は、それぞれ走査光学系A、A'、B、B'を構成する要素である。ただし、偏向器4は、走査光学系A、A'、B、B'に共通の要素である。また、偏向器4は、例えばポリゴンミラー等であり、図中矢印方向に一定速度で回転している。

8A、8A'、8B、8B'は被走査面を有する感光体、ma、mbはミラーを示す。ミラーmaは、半導体レーザ1A'からの光束を屈曲して偏向器4に導き、ミラーmbは、半導体レーザ1B'からの光束を屈曲して偏向器4に導くためのものである。半導体レーザ1Aからの光束は、ミラーmaで屈曲されることなく偏向器4に導かれ、半導体レーザ1Bからの光束は、ミラーmbで屈曲されることなく偏向器4に導かれる。

なお、図1には走査光学系A、A'、B、B'の偏向器4以降に配備される光路屈曲用ミラーは図示していない。

また、図1に示した実施の形態では、各走査光学系に1つの光源が配備された例を示しているが、各走査光学系に配備される光源の数は複数であっても構わない。

【0016】

2つの走査光学系AとBは、偏向器4で走査される光束の主走査方向が略平行となるように偏向器4を挟んで両側に配備されて、走査光学系の組を構成している。すなわち図1において、偏向器4の紙面上側に位置する半導体レーザ1A、1Bから出射する光束は、偏向器4に入射すると走査光学系Aにおいては紙面右側に反射され、走査光学系Bにおいては紙面左側に反射され、感光体8Aと8B上を走査する光束の主走査方向が略平行となる。ここで、光源である半導体レーザ1A、1A'、1B、1B'からの光束が偏向器4で偏向される方向を主走査方向とし、主走査方向と直交する方向を副走査方向とする。なお、図1において走査光学系の組は、前述のAとBのほかに、AとB'、A'とB、A'とB'とがある。

【0017】

また、走査光学系AとA'は、副走査方向に距離を有して配備されており、走査光学系BとB'も副走査方向に距離を有して配備されている。すなわち、走査

光学系は、偏向器4を挟んで両側に配備されると共に、両側において副走査方向に複数配備されている。

【0018】

光源である半導体レーザ1A, 1A', 1B, 1B'からそれぞれ出射された発散光束は、カップリングレンズ2A, 2A', 2B, 2B'によりカップリングされ、カップリングレンズ2A, 2A', 2B, 2B'を通過した光束は、副走査方向にのみ正のパワーを有する結像レンズとしての樹脂製レンズ3A, 3A', 3B, 3B'により偏向器4の偏向反射面近傍にてそれぞれ主走査方向の線像として結像する。

【0019】

図2は、偏向器4以降の走査光学系の副走査断面のレイアウト図である。偏向器4で偏向された各光束は、第1走査レンズ5A, 5A', 5B, 5B'、第2走査レンズ6A, 6A', 6B, 6B'、防音ガラス7A, 7A', 7B, 7B'を通過して感光体8A, 8A', 8B, 8B'に入射し、被走査面である感光体8A, 8A', 8B, 8B'表面に光スポットとして結像すると共に、略等速で上記被走査面上を走査する。

走査光学系A, A', B, B'のそれぞれには、偏向器4で偏向された各光束を、感光体8A, 8A', 8B, 8B'に導くための光路屈曲用ミラーが、第1走査レンズと第2走査レンズとの間の光束の通り道に配備されている。走査光学系A, A', B, B'のそれぞれにおける光路屈曲用ミラーの配備について以下に説明する。

走査光学系Aには、1個の光路屈曲用ミラーが配備されており、第1走査レンズ5Aからの光束を紙面下方向に略直角に反射させるように光路屈曲用ミラーMa1が配備されている。

走査光学系A'には、3個の光路屈曲用ミラーが配備されており、第1走査レンズ5A'からの光束を紙面下方に略直角に反射させるように光路屈曲用ミラーMa'1が配備され、また、光路屈曲用ミラーMa'1からの光束を紙面左方に略直角に反射させるように光路屈曲用ミラーMa'2が配備され、さらに、光路屈曲用ミラーMa'2からの光束を紙面下方に略直角に反射させるように光路屈

曲用ミラーM a' 3が配備されている。

走査光学系Bには、2個の光路屈曲用ミラーが配備されており、第1走査レンズ5Bからの光束を紙面右下方向に反射させるように光路屈曲用ミラーMb1が配備され、また、光路屈曲用ミラーMb1からの光束を紙面下方向に反射させるように光路屈曲用ミラーMb2が配備されている。

走査光学系B'には、2個の光路屈曲用ミラーが配備されており、第1走査レンズ5B'からの光束を紙面左下方向に反射させるように光路屈曲用ミラーMb'1が配備され、また、光路屈曲用ミラーMb'1からの光束を紙面下方向に反射させるように光路屈曲用ミラーMb'2が配備されている。

なお、それぞれの走査光学系において、光路屈曲用ミラーを配備する位置は、必ずしも第1走査レンズと第2走査レンズとの間である必要はなく、偏向器4と感光体8A, 8A', 8B, 8B'の間であればよい。

【0020】

図3は、偏向器前の走査光学系の副走査断面図の例である。符号1は半導体レーザ、2はカップリングレンズ、3は副走査方向に正のパワーを有する樹脂製線像形成レンズ、11は光源ユニット基台、12, 13は接着材、14はハウジング、14Cは受け面を示す。

半導体レーザ1は、光源ユニット基台11に圧入されて固定され、カップリングレンズ2は位置調整後、接着材12によって光源ユニット11基台に装着されている。ハウジング14には、光源ユニット基台11及び樹脂製線像形成レンズ3が装着されている。ここで、樹脂製線像形成レンズ3は、接着材13によってハウジング14に装着されている。

【0021】

図4は、偏向器前の走査光学系の副走査断面図の別の例である。樹脂製線像形成レンズ3は、接着材13ではなく、板バネ15によって樹脂製線像形成レンズ3の上部から受け面14Cに押し付けられるようにしてハウジング14に装着されている。

【0022】

図5は、偏向器前の走査光学系の副走査断面図のさらに別の例である。樹脂製

線像形成レンズ3は、受け面14Cを基準面としてハウジング14に圧入して装着されている。

【0023】

図6は、偏向器前の走査光学系の副走査断面図のさらに別の例である。樹脂製線像形成レンズ3は、接着材13によってハウジング14に装着されているが、図3とは装着する場所が異なり、光軸近傍に装着されている。

【0024】

従来の光走査装置においては、線像形成光学素子はガラスレンズを用いていたが、ガラスレンズは材料費が高く、切削、研磨等の機械加工により形状加工を行うため加工費も高くなり大幅なコストアップとなるが、ガラスの線膨張係数は、約 5.0×10^{-6} ($1/^\circ\text{C}$) から、約 10.0×10^{-6} ($1/^\circ\text{C}$) の範囲にあり、温度変動に伴う副走査方向の光軸変化は小さい。

一方、線像形成光学素子に樹脂製レンズを用いる場合、材料費が安価であり、また加工が容易で加工費も安価であることから、大幅なコストダウンが可能であるが、線膨張係数は、約 7.0×10^{-5} ($1/^\circ\text{C}$) と大きいので、温度変動による副走査方向の光軸変化は大きい。

しかるに、図3乃至図5に示すレンズ固定構造においては、温度変動によりハウジングの受け面14Cから樹脂製線像形成レンズ3の伸張収縮に応じて光軸が変化する構造になっており、かかる構造においては、上記線膨張係数の影響で感光体の被走査面上での副走査方向の走査位置の変化が大きくなる。

また、ハウジング14の材質には、アルミやガラス繊維入りの樹脂が用いられるが、線膨張係数は 2.0×10^{-5} ($1/^\circ\text{C}$) より大きく、ガラスよりも大きい。

したがって、図6に示すレンズ固定構造のように、光軸近傍に線像形成レンズを装着する構造において、線像形成レンズ3をガラスレンズとした場合にも、ハウジング14自体の伸張収縮に応じて副走査方向の走査位置が大きく変化する。

【0025】

図7は、温度変動に伴う光軸の変化を示した副走査断面図である。図3乃至図6に示したように、偏向器4前に樹脂製線像形成レンズ3をハウジング14に直

接装着する場合には、取付方法に関わらず、副走査方向の走査位置の変化が非常に大きくなる。なお、図 8 に示すように、線像形成レンズを樹脂製線像形成レンズ 3 とガラスレンズ 1 6 とを組み合わせて構成した場合には、温度変動による副走査方向の走査位置の変化を小さくすることはできる。しかし、樹脂の線膨張係数はガラスの線膨張係数よりも大きいことから、温度変動によって副走査方向の走査位置が変動する。

【 0 0 2 6 】

本発明の基本的な考え方は、温度変動による副走査方向の走査位置の変化が生じることは止むを得ないことと容認した上で、複数の走査光学系において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向を一致させる、というもので、こうすることにより、結果として、複数の走査光学系における温度変動に伴う副走査方向の走査位置変動を小さくするものである。

図 9 は、偏向器 4 以降の副走査断面を示したレイアウト図である。感光体 8 A、8 A'、8 B、8 B' は、時計回りに回転している。

図 9 において、実線は常温時の主光線を示し、一点鎖線は温度変動時の主光線を示す。いずれの走査光学系においても、偏向器 4 から光路屈曲用ミラーまでの間においては、温度変動時の主光線は常温時の主光線に対して紙面上方に変位している。この紙面上方への変位は、偏向器 4 より紙面右側の走査光学系 A、A' においては、感光体 8 A、8 A' の回転方向に対して回転方向前側への変位となり、一方偏向器 4 より紙面左側の走査光学系 B、B' においては、感光体 8 B、8 B' の回転方向の回転方向後側の変位となる。

ここでは、説明の簡略化のため第 1 走査レンズと第 2 走査レンズの記載は省略している。

【 0 0 2 7 】

光路屈曲用ミラーを配備すると、温度変動時の感光体上における主光線の位置を常温時の主光線に対して反転させる。すなわち、走査光学系 A を例とすると、偏向器 4 と光路屈曲用ミラー M a 1 の間では、温度変動時の主光線は、常温時の主光線に対して、感光体 8 A の回転方向前側に位置する。一方、光路屈曲用ミラー M a 1 と感光体 8 A の間では、温度変動時の主光線は、常温時の主光線に対し

て、感光体 8 A の回転方向後側に位置する。つまり、光路屈曲用ミラー M a 1 の前後で、温度変動時の主光線は、常温時の主光線に対して逆となり、光路屈曲用ミラー M a 1 は、温度変動時の走査位置を常温時の走査位置に対して、感光体 8 A の回転方向後側に变化させている。

ここでは、説明の簡略化のため第 1 走査レンズと第 2 走査レンズの記載は省略しており、また、温度変動に伴う主光線の移動は平行としているが、実際には温度変動により主光線の移動は平行とはならず、副走査断面内での傾きは変動することがある。しかし、その場合であっても、光路屈曲用ミラーが、温度変動時の走査位置を常温時の走査位置に対して、感光体 8 A の回転方向後側（走査光学系 A を例とした場合）に変化させることは、温度変動に伴う主光線の移動が平行の場合と同じである。

【0028】

偏向器 4 を挟んで両側に組をなして配備された走査光学系の間における、温度変動に伴う、副走査方向に関する走査位置の変化の方向について説明する。

走査光学系 A, B' の組を例とすると、走査光学系 A においては、前述の通り、偏向器 4 と光路屈曲用ミラー M a 1 の間では、温度変動時の主光線は、常温時の主光線に対して、感光体 8 A の回転方向前側に位置する。

一方、走査光学系 B' においては、偏向器 4 と光路屈曲用ミラー M b' 1 の間では、温度変動時の主光線は、常温時の主光線に対して、感光体 8 B' の回転方向後側に位置する。

したがって、走査光学系 A と B' に配備された光路屈曲用ミラーの個数をそれぞれ N ($N \geq 2$) と M ($M \geq 1$) とすると、走査光学系 A と B' において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向を一致させるためには、N と M との間に以下の関係が成り立つ必要がある。

$$|N - M| = 2k + 1 \quad (k \text{ は } 0 \text{ 以上の整数}) \quad (\text{式 } 1)$$

【0029】

走査光学系 A と B' に配備された光路屈曲用ミラーの個数は、それぞれ 1 個と 2 個であり、式 1 の関係を満たす。したがって、走査光学系 A と B' において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致する。

【0030】

以上説明した実施の形態によると、被走査面の異なる複数の走査光学系AとB'を有する光走査装置において、上記走査光学系AとB'のそれぞれは、光源1Aまたは1B'と、上記光源1Aまたは1B'からの光束を走査するための偏向器4と、上記走査された光束を被走査面に集光するための走査レンズ5A、6Aまたは5B'、6B'及び光路屈曲用ミラーMa1、またはMb'1、Mb'2と、上記光源1Aまたは1B'からの光束を上記偏向器4に導くための結像レンズ3Aまたは3B'とを有してなり、上記偏向器4は、上記走査光学系A、B'のそれぞれで共通であり、上記走査光学系A、B'は、上記偏向器4で走査される光束の主走査方向が略平行となるように偏向器4を挟んで両側に配備されて両側の走査光学系A、B'が組をなし、上記走査光学系の組を構成する2つの走査光学系A、B'に配備された上記光路屈曲用ミラーの個数をN ($N \geq 2$)とM ($M \geq 1$)とすると、上記NとMとの間には、kを0以上の整数とすると、 $|N - M| = 2k + 1$ なる関係が成り立つようにすることで、温度変動により結像レンズ3A、3B'の光軸が副走査方向に変動しても、走査光学系A、B'において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致し、各走査光学系の相対的な走査位置の変動量を小さくすることができる。また、偏向器4を走査光学系A、B'の共通要素とすることで、部品点数を減らすことができ、消費電力を低減することができる。

【0031】

ここで、偏向器4を挟んで両側に配備される走査光学系の別の組であるAとB、A'とB、及びA'とB'について説明する。

走査光学系AとBに配備された光路屈曲用ミラーの個数は、それぞれ1個と2個であり、式1の関係を満たす。また、走査光学系A'とB'に配備された光路屈曲用ミラーの個数は、それぞれ3個と2個であり、式1の関係を満たす。さらに、走査光学系A'とB'に配備された光路屈曲用ミラーの個数は、それぞれ3個と2個であり、式1の関係を満たす。したがって、それぞれの走査光学系の組AとB、A'とB、及びA'とB'においても、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致する。

以上より、被走査面の異なる複数の走査光学系を有する光走査装置において、偏向器 4 を挟んで両側に配備される走査光学系の組のすべてについて、それぞれの組をなす走査光学系に配備された光路屈曲用ミラーの個数が、式 1 の関係を満たすようにすると、すべての走査光学系において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致するため、走査位置の相対的な変動量の小さい光走査装置を得ることができる。

【 0 0 3 2 】

次に、偏向器 4 の両側において副走査方向に配備された走査光学系の間における、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向について説明する。

走査光学系 A、A' を例とすると、走査光学系 A においては、前述の通り、偏向器 4 と光路屈曲用ミラー M a 1 との間では、温度変動時の主光線は、常温時の主光線に対して、感光体 8 A の回転方向前側に位置する。また、走査光学系 A' においても、偏向器 4 と光路屈曲用ミラー M a' 1 との間では、温度変動時の主光線は、常温時の主光線に対して、感光体 8 A' の回転方向前側に位置する。

したがって、走査光学系 A と A' に配備される光路屈曲用ミラーの個数を、Q ($Q \geq 2$) と P ($P \geq 1$) とすると、走査光学系 A と A' において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向を一致させるためには、Q と P との間に以下の関係が成り立つ必要がある。

$$| Q - P | = 2 k \quad (k \text{ は } 0 \text{ 以上の整数}) \quad (\text{式 } 2)$$

式 2 は、副走査方向に配備された走査光学系のそれぞれが有する光路屈曲用ミラーの数の差が、0 または偶数であることを表している。

【 0 0 3 3 】

走査光学系 A と A' に配備された光路屈曲用ミラーの個数は、それぞれ 1 個と 3 個であり、式 2 の関係を満たす。したがって、走査光学系 A と A' において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致する。

また、走査光学系 B と B' に配備された光路屈曲用ミラーの個数は、共に 2 個であり、式 2 の関係を満たす。したがって、走査光学系 B と B' において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致する。

【 0 0 3 4 】

以上説明した実施の形態によれば、偏向器 4 の両側においてそれぞれ複数副走査方向に配備された走査光学系 A と A' は、それぞれの光路屈曲用ミラーの数の差が、0 または偶数とすることで、温度変動により結像レンズ 3 A, 3 A' の光軸が副走査方向に変動しても、走査光学系 A, A' において温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致し、各走査光学系の相対的な走査位置の変動量を小さくすることができる。

【 0 0 3 5 】

なお、図 9 に示した実施の形態では、副走査方向に配備された走査光学系の数は、偏向器 4 の両側においてそれぞれ 2 つずつであるが、走査光学系の数は必ずしもこれに限定されるものではない。すなわち、偏向器 4 の両側のそれぞれにおいて副走査方向に配備された走査光学系の数が 3 つ以上の場合であっても構わない。たとえば、3 つの走査光学系 A, A'、A'' を副走査方向に配備した場合、3 つの走査光学系のうち、任意の 2 つの走査光学系、A と A'、A' と A''、A' と A'' のそれぞれにおいても式 2 を満たすようにすればよい。

さらに、偏向器 4 の両側においてそれぞれ副走査方向に配備された走査光学系の数は、必ずしも一致する必要はない。つまり、偏向器 4 の両側において副走査方向に配備された走査光学系の数を、一方の側が S ($S \geq 2$)、もう一方の側が T ($T \geq 2$) とすると、 $S \neq T$ であっても構わない。なお、図 9 は、 $S = T = 2$ の例を示している。

【 0 0 3 6 】

次に本発明に係る光走査装置に関する別の実施の形態について説明する。

前述の実施の形態では、図 1 に示されるように、偏向器 4 を挟んで対向する位置に走査光学系 A、B を配備し、また、副走査方向に走査光学系 A、A' を配備していた。

本実施の形態では、複数の走査光学系を副走査方向にのみ配備する。すなわち、図 1 に示された走査光学系 A と A' のみからなり、偏向器 4 を挟んで反対側の位置に走査光学系 B、B' は配備しない。なお、その他については、前述の実施の形態と同様とする。

この場合においても、前述の式2の関係のみを満たせば、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向が一致する光走査装置を得ることができる。なお、副走査方向に配備する走査光学系の数は、2に限定されるものではなく、3以上であっても構わない。その場合においても、任意の2つの走査光学系において式2の関係を満たせばよい。

【0037】

すなわち、被走査面の異なる複数の走査光学系A, A'を有する光走査装置において、上記走査光学系A, A'のそれぞれは、光源1Aまたは1A'と、上記光源1Aまたは1A'からの光束を走査するための偏向器4と、上記走査された光束を被走査面に集光するための走査レンズ5A, 6Aまたは5A', 6A'及び光路屈曲用ミラーMa1またはMa'1, Ma'2, Ma'3と、上記光源1Aまたは1A'からの光束を上記偏向器4に導くための結像レンズ3Aまたは3A'とを有してなり、上記偏向器4は、上記走査光学系A, A'のそれぞれで共通であり、上記走査光学系A, A'は副走査方向に配備され、上記副走査方向に配備された走査光学系A, A'は、それぞれの光路屈曲用ミラーの数の差が、0または偶数であるため、温度変動により結像レンズ3A, 3A'の光軸が副走査方向に変動しても、走査光学系A, A'において温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致し、各走査光学系の相対的な走査位置の変動量を小さくすることができる。

【0038】

以上説明した本発明にかかる光走査装置のすべての実施の形態において、結像レンズ3は樹脂製であるため、ガラスレンズを結像レンズ3として用いる場合に比べて材料費や加工費を安価にすることができ、低コスト化を実現できる。

【0039】

次に、これまで説明してきた本発明に係る光走査装置を用いた画像形成装置の実施の形態について説明する。図10は、本発明に係る画像形成装置の実施の形態を示した構成図であり、光束のカラー画像出力に有利なタンデム型画像形成装置である。画像形成装置100は、前述の本発明に係る光走査装置117、転写ベルト114、定着ユニット116を有してなる。

転写ベルト 1 1 4 の上方には、マゼンタ (M) 用、シアン (C) 用、イエロー (Y) 用、及びブラック (K) 用の感光体 1 1 1 M、1 1 1 C、1 1 1 Y、1 1 1 K が、転写ベルト 1 1 4 の移動方向の上流側から順に配設されている。感光体 1 1 1 M の周囲には、帯電器 1 1 2 M、現像器 1 1 3 M、転写器 1 1 4 M 等の電子写真プロセスにしたがうプロセス部材が順に配設されている。他の感光体 1 1 1 C、1 1 1 Y、1 1 1 K についても同様である。

このようなタンデム型画像形成装置において、例えば複数色モード選択時であれば、各感光体 1 1 1 M、1 1 1 C、1 1 1 Y、1 1 1 K に対して、対応する色の画像信号に応じて図示しない露光ユニットの露光により、各々の感光体 1 1 1 M、1 1 1 C、1 1 1 Y、1 1 1 K 上に静電潜像が形成される。これらの静電潜像は、各々の対応する色トナーで現像されてトナー像となり、転写ベルト 1 1 4 上に静電的に吸着されて、搬送される転写紙 P 上に順次転写されることにより、重ね合わせられる。そして、カラー画像として定着され、排紙される。

また、単色モード選択時であれば、ある色 S (M、C、Y、K のいずれか) として、他の色の感光体及びプロセス部材は非動作状態となる。ここで、感光体 1 1 1 S に対してのみ、露光ユニットの露光により静電潜像が形成され、ある色 S のトナーで現像されてトナー像となり、転写ベルト 1 1 4 上に静電的に吸着されて、搬送される転写紙 P 上に転写されることにより、単色画像として定着され、排紙される。

【 0 0 4 0 】

画像形成装置 1 0 0 の光走査装置 1 1 7 に、前記の本発明に係る光走査装置を適用すると、温度変動により光走査装置 1 1 7 内の樹脂製レンズの光軸が副走査方向に変動しても、副走査方向に関する走査位置の変化の方向は、各色に対応する感光体において一致する。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 に示した実施の形態によると、複数の走査光学系が配備された光走査装置 1 1 7 を有する画像形成装置において、上記光走査装置 1 1 7 が請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の光走査装置とすることで、温度変動により光走査装置 1 1 7 内の樹脂製レンズの光軸が副走査方向に変動しても、副走査方向に関する走査

位置の変化の方向は、各色に対応する感光体において一致し、各感光体の相対的な走査位置の変動量を小さくすることができる。したがって、色ずれが少なくなり、高品質の画像を出力することができる。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

請求項 1 ～ 2 記載の発明によれば、被走査面の異なる複数の走査光学系を有する光走査装置において、上記走査光学系のそれぞれは、光源と、上記光源からの光束を走査するための偏向器と、上記走査された光束を被走査面に集光するための走査レンズ及び光路屈曲用ミラーと、上記光源からの光束を上記偏向器に導くための結像レンズとを有してなり、上記偏向器は、上記走査光学系のそれぞれで共通であり、上記走査光学系は、上記偏向器で走査される光束の主走査方向が略平行となるように偏向器を挟んで両側に配備されて両側の走査光学系が組をなし、上記走査光学系の組を構成する 2 つの走査光学系に配備された上記光路屈曲用ミラーの個数を N ($N \geq 2$) と M ($M \geq 1$) とすると、上記 N と M との間には、 k を 0 以上の整数とすると、 $|N - M| = 2k + 1$ なる関係が成り立つようにすることで、温度変動により結像レンズの光軸が副走査方向に変動しても、各走査光学系において温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致し、各走査光学系の相対的な走査位置の変動量を小さくすることができる。また、偏向器を複数の走査光学系の共通要素とすることで、部品点数を減らすことができ、消費電力を低減することができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 2 記載の発明において、偏向器の両側においてそれぞれ複数副走査方向に配備された走査光学系は、それぞれの光路屈曲用ミラーの数の差が、0 または偶数であるため、温度変動により結像レンズの光軸が副走査方向に変動しても、各走査光学系において温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致し、各走査光学系の相対的な走査位置の変動量を小さくすることができる。

【 0 0 4 4 】

請求項 4 記載の発明によれば、被走査面の異なる複数の走査光学系を有する光

走査装置において、上記走査光学系のそれぞれは、光源と、上記光源からの光束を走査するための偏向器と、上記走査された光束を被走査面に集光するための走査レンズ及び光路屈曲用ミラーと、上記光源からの光束を上記偏向器に導くための結像レンズとを有してなり、上記偏向器は、上記走査光学系のそれぞれで共通であり、上記走査光学系は副走査方向に複数配備され、上記複数副走査方向に配備された走査光学系は、それぞれの光路屈曲用ミラーの数の差が、0または偶数であるため、温度変動により結像レンズの光軸が副走査方向に変動しても、各走査光学系において温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向は一致し、各走査光学系の相対的な走査位置の変動量を小さくすることができる。

【 0 0 4 5 】

請求項9記載の発明によれば、複数の走査光学系が配備された光走査装置を有する画像形成装置において、上記光走査装置が請求項1乃至8のいずれかに記載の光走査装置とすることで、温度変動により光走査装置内の樹脂製レンズの光軸が副走査方向に変動しても、副走査方向に関する走査位置の変化の方向は、各色に対応する感光体において一致するため、各感光体の相対的な走査位置の変動量を小さくすることができる。したがって、色ずれが少なくなり、高品質の画像を出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る光走査装置を偏向回転面に平行な面内に展開した光学レイアウト図である。

【図2】

上記光走査装置における偏向器以降の走査光学系の副走査断面のレイアウト図である。

【図3】

上記光走査装置における偏向器前の走査光学系の副走査断面図の例である。

【図4】

上記光走査装置における偏向器前の走査光学系の副走査断面図の別の例である。

【図5】

上記光走査装置における偏向器前の走査光学系の副走査断面図のさらに別の例である。

【図6】

上記光走査装置における偏向器前の走査光学系の副走査断面図のさらに別の例である。

【図7】

上記光走査装置における温度変動に伴う光軸の変化を示した副走査断面図である。

【図8】

上記光走査装置における偏向器前の走査光学系の副走査断面図のさらに別の例である。

【図9】

上記光走査装置における偏向器以降の副走査断面を示したレイアウト図である。

【図10】

本発明に係る画像形成装置の構成図である。

【符号の説明】

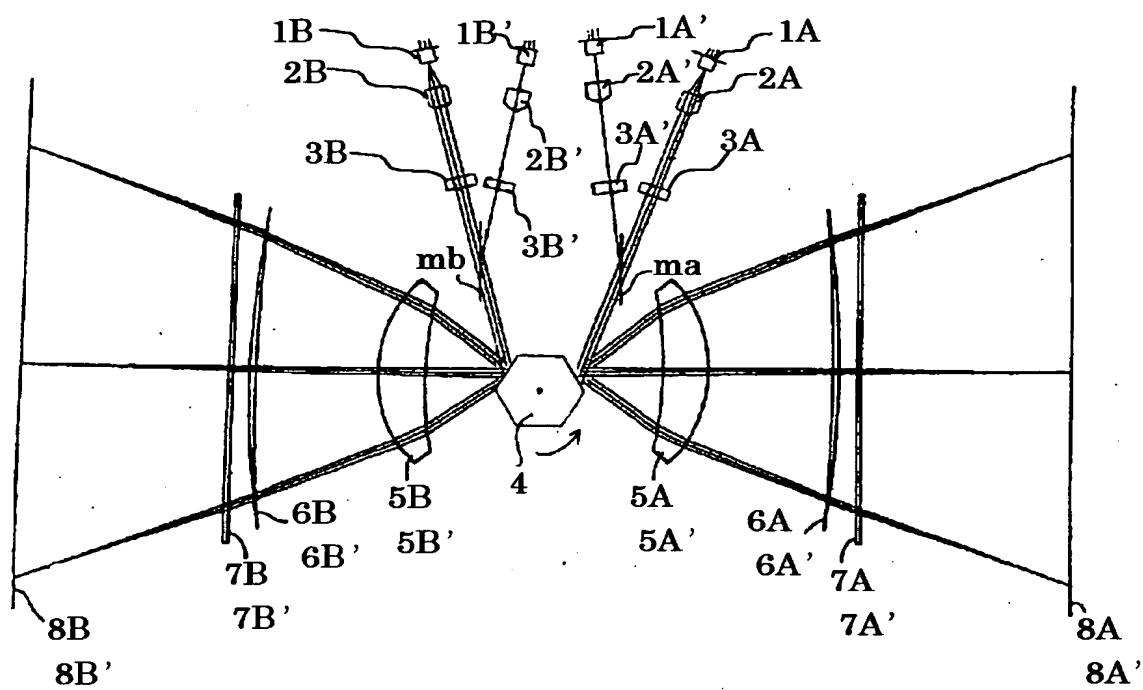
1 A, 1 A' , 1 B, 1 B'	半導体レーザ
2 A, 2 A' , 2 B, 2 B'	カップリングレンズ
3 A, 3 A' , 3 B, 3 B'	樹脂製レンズ
4	偏向器
5 A, 5 A' , 5 B, 5 B'	第1走査レンズ
6 A, 6 A' , 6 B, 6 B'	第2走査レンズ
7 A, 7 A' , 7 B, 7 B'	防音レンズ
8 A, 8 A' , 8 B, 8 B'	感光体
ma, mb	ミラー
Ma 1	光路屈曲用ミラー
Ma' 1, Ma' 2, Ma' 3	光路屈曲用ミラー

M b 1, M b 2	光路屈曲用ミラー
M b' 1, M b' 2	光路屈曲用ミラー
1	半導体レーザ
2	カップリングレンズ
3	樹脂製線像形成レンズ
1 1	光源ユニット基台
1 2, 1 3	接着材
1 4	ハウジング
1 4 C	受け面
1 0 0	画像形成装置
1 1 1 M、1 1 1 C、1 1 1 Y、1 1 1 K	感光体
1 1 2 M、1 1 2 C、1 1 2 Y、1 1 2 K	帯電器
1 1 3 M、1 1 3 C、1 1 3 Y、1 1 3 K	現像器
1 1 4 M、1 1 4 C、1 1 4 Y、1 1 4 K	転写器
1 1 4	転写ベルト
1 1 6	定着ユニット
1 1 7	光走査装置

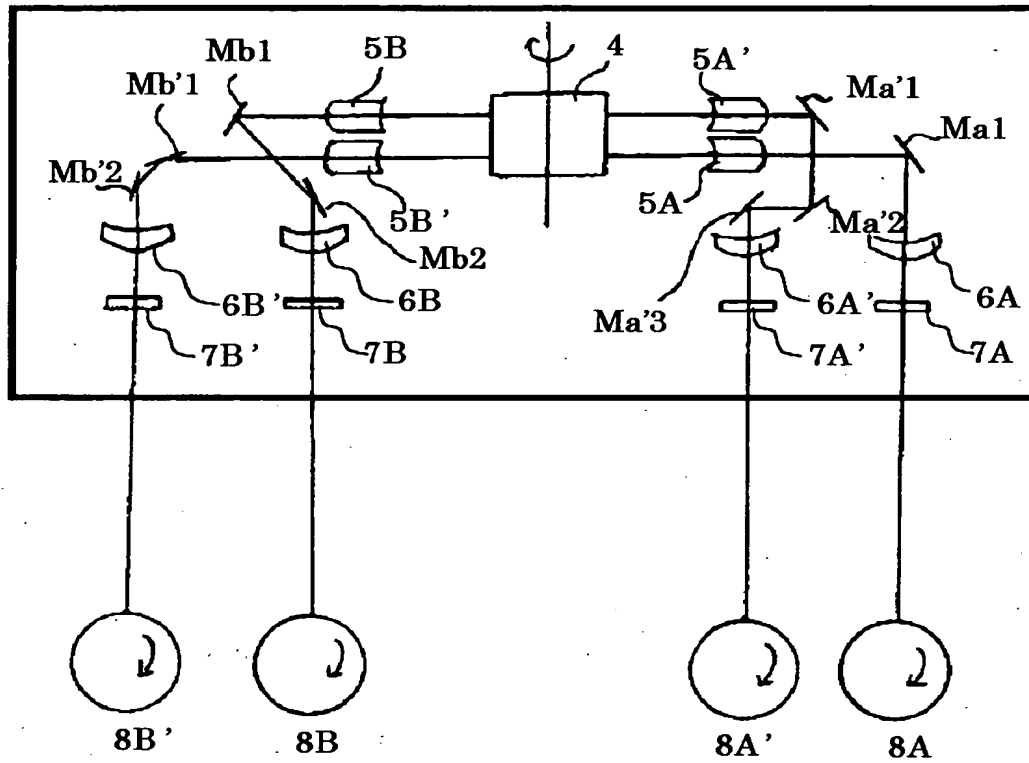
【書類名】

図面

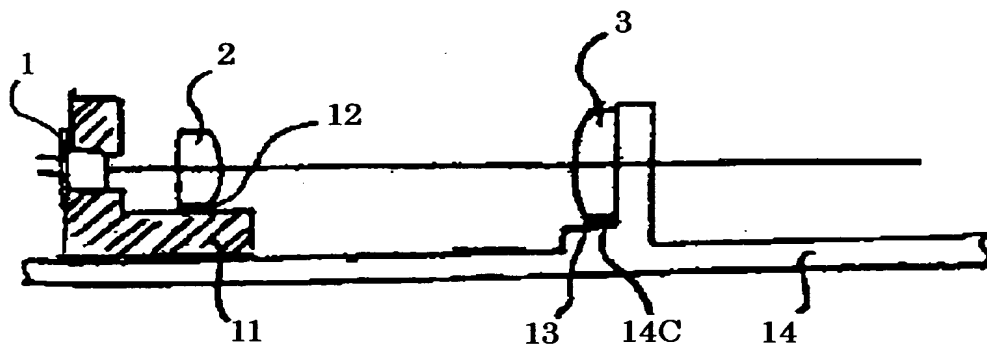
【図1】



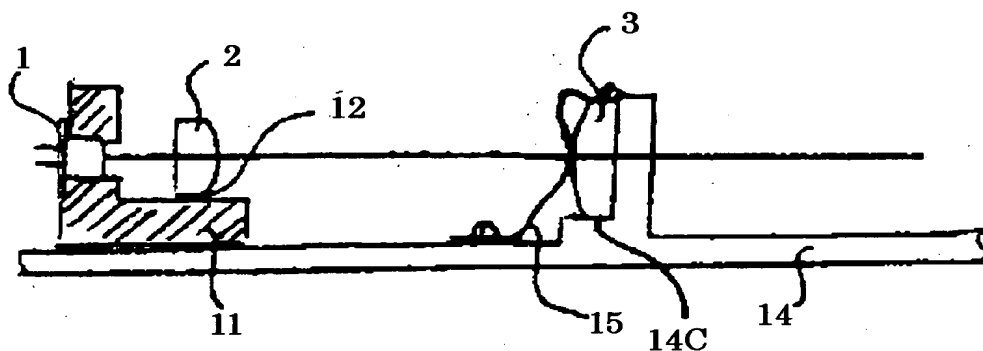
【図 2】



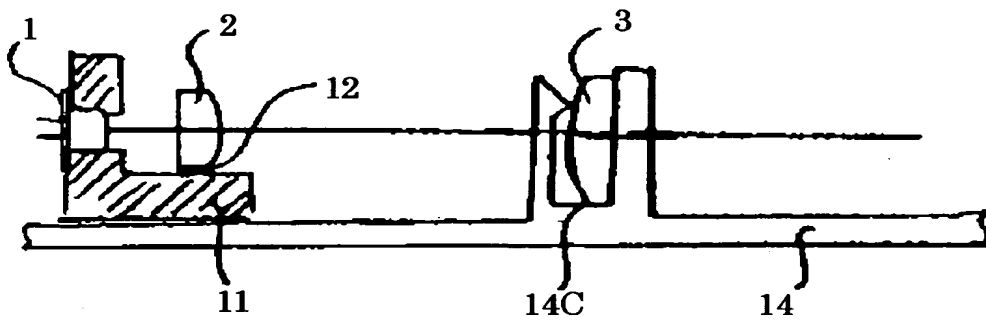
【図 3】



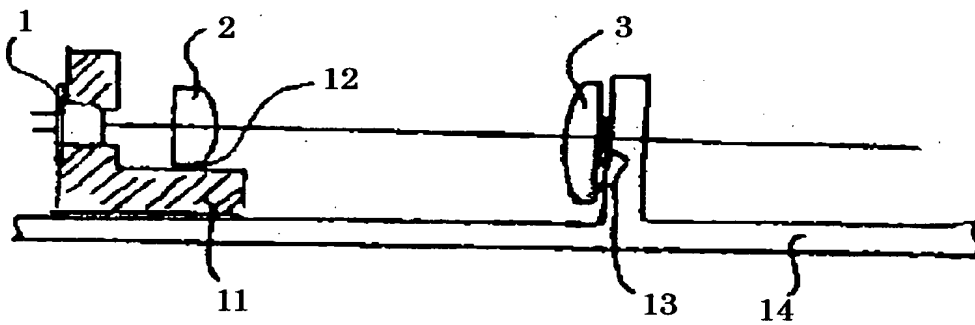
【図 4】



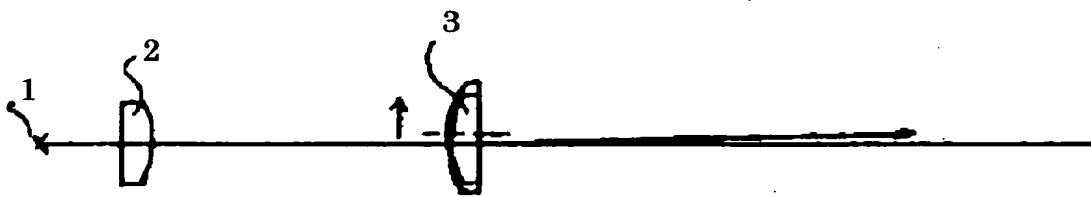
【図 5】



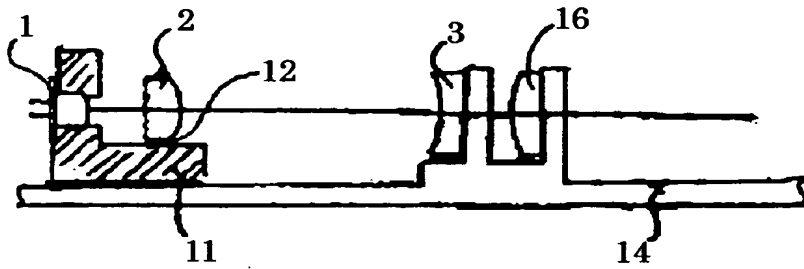
【図 6】



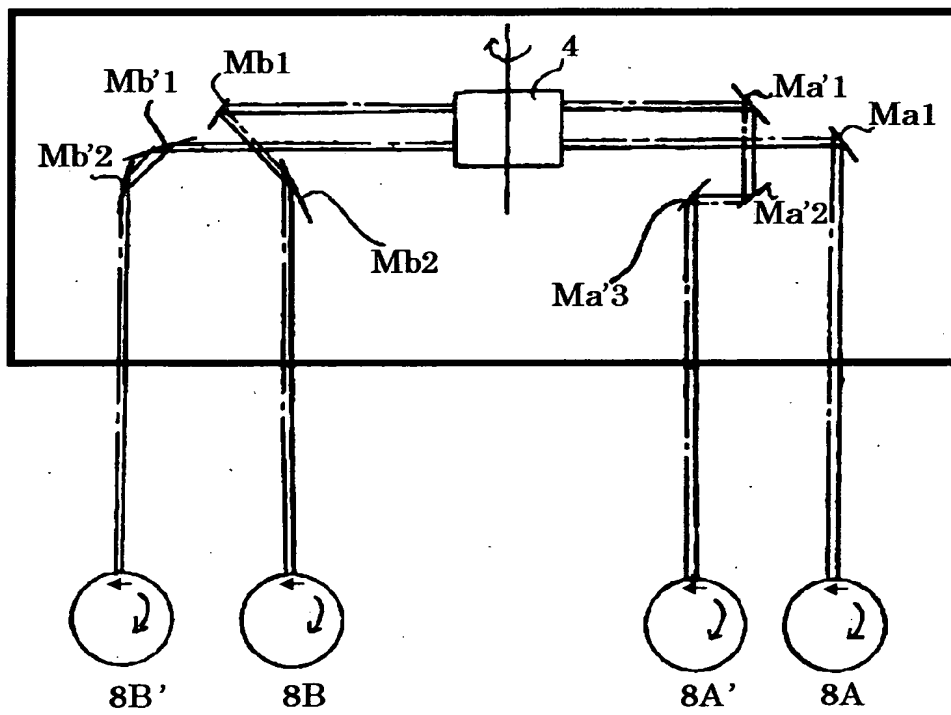
【図 7】



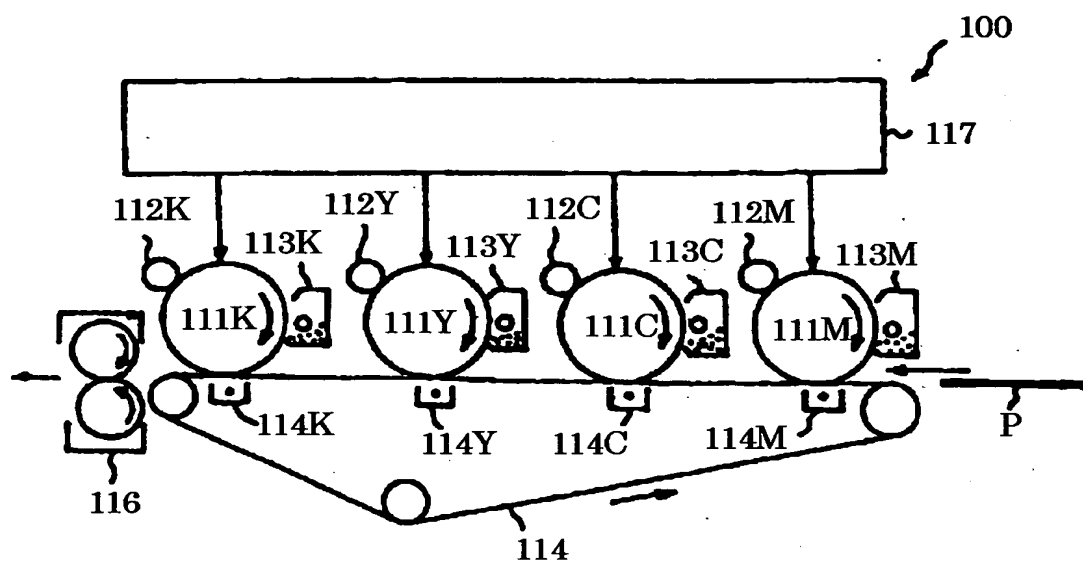
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の走査光学系において、温度変動に伴う副走査方向に関する走査位置の変化の方向を一致させることで、走査位置の相対的な変動量の小さい光走査装置及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 被走査面の異なる複数の走査光学系 A と B' を有する光走査装置において、上記走査光学系 A と B' のそれぞれは、光源 1 A または 1 B' と、上記光源 1 A または 1 B' からの光束を走査するための偏向器 4 と、上記走査された光束を被走査面に集光するための走査レンズ 5 A, 6 A または 5 B', 6 B' 及び光路屈曲用ミラー M a 1, または M b' 1, M b' 2 と、上記光源 1 A または 1 B' からの光束を上記偏向器 4 に導くための結像レンズ 3 A または 3 B' とを有してなり、上記偏向器 4 は、上記走査光学系 A, B' のそれぞれで共通であり、上記走査光学系 A, B' は、上記偏向器 4 で走査される光束の主走査方向が略平行となるように偏向器 4 を挟んで両側に配備されて両側の走査光学系 A, B' が組をなし、上記走査光学系の組を構成する 2 つの走査光学系 A, B' に配備された上記光路屈曲用ミラーの個数を N ($N \geq 2$) と M ($M \geq 1$) とすると、上記 N と M との間には、 k を 0 以上の整数とすると、 $|N - M| = 2k + 1$ なる関係が成り立つ。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー